INTERNATIONAL JOURNAL OF STATISTICAL ANALYSIS

ISSN: 2690-2265
ACCEPTED: 25.10.2026
PUBLISHED: 25.10.2026

EFFECT OF THE DRYING PROCESS ON BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN STRAWBERRY COMPOSITION

TURGUNOV AZIZBEK NORMAT UGLI

Tashkent State Agrarian University, doctoral student

https://orcid.org/0009-0001-9979-8205

turgunovazizbek@tdau.uz

UMIDOV SHAVKAT ERGASHEVICH

Tashkent State Agrarian University, Associate Professor

https://orcid.org/0009-0008-5344-0014

umidov_shavkat@mail.ru

Abstract

This article analyses, on the basis of international research, the effect of drying on the vitamin C, anthocyanin and phenolic compound content and the antioxidant activity of strawberry (Fragaria × ananassa) fruits. Hot-air, vacuum-microwave and freeze-drying were compared in terms of the retention of bioactive compounds, the effect of temperature and drying time, and first-order degradation kinetics. The analysis showed that freeze-drying retains vitamin C, anthocyanins and phenolics best, whereas hot-air drying showed the lowest retention for most indicators. In one study, conventional convective and vacuum-microwave drying reduced vitamin C to about 40% of its initial value, while improved process conditions raised its retention to about 65%. Drying strawberries at temperatures below 65 °C and using microwave-assisted or combined methods is recommended.

Keywords

strawberry, drying, bioactive compounds, vitamin C, anthocyanins, phenolic compounds, antioxidant activity, freeze-drying, vacuum-microwave drying.

QURITISH JARAYONINING QULUPNAY TARKIBIDAGI BIOLOGIK FAOL MODDALARGA TA’SIRI

TURG‘UNOV AZIZBEK NORMAT O‘G‘LI

Toshkent davlat agrar universiteti tayanch doktoranti

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

INTERNATIONAL JOURNAL OF STATISTICAL ANALYSIS

ISSN: 2690-2265
ACCEPTED: 25.10.2026
PUBLISHED: 25.10.2026

https://orcid.org/0009-0001-9979-8205

turgunovazizbek@tdau.uz

UMIDOV SHAVKAT ERGASHEVICH

Toshkent davlat agrar universiteti dotsenti

https://orcid.org/0009-0008-5344-0014

umidov_shavkat@mail.ru

Annotatsiya. Maqolada qulupnay (Fragaria × ananassa) mevalarini quritish jarayonining C vitamini, antotsianlar, fenol birikmalari va antioksidant faollikka ta’siri xalqaro ilmiy tadqiqotlar asosida tahlil qilingan. Issiq havo bilan, vakuum-mikroto‘lqinli va muzlatib quritish usullarining bioaktiv moddalarni saqlab qolish darajasi, harorat va quritish davomiyligining ta’siri hamda birinchi tartibli parchalanish kinetikasi taqqoslandi. Tahlil natijalariga ko‘ra, muzlatib quritish C vitamini, antotsianlar va fenollarni eng yaxshi saqlaydi, issiq havo bilan quritishda esa saqlanish ko‘pchilik ko‘rsatkichlar bo‘yicha eng past bo‘ladi. Bir tadqiqotda an’anaviy konvektiv va vakuum-mikroto‘lqinli quritishda C vitamini dastlabki miqdorning taxminan 40 foizigacha kamaygan, jarayon sharoitlarini yaxshilash bilan esa uning saqlanishi taxminan 65 foizgacha oshgan. Maqolada qulupnayni quritishda 65 °C dan past haroratni tanlash hamda mikroto‘lqinli va birlashtirilgan usullardan foydalanish tavsiya etiladi.

Kalit so‘zlar: qulupnay, quritish, biologik faol moddalar, C vitamini, antotsianlar, fenol birikmalari, antioksidant faollik, muzlatib quritish, vakuum-mikroto‘lqinli quritish.

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ НА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА В СОСТАВЕ ЗЕМЛЯНИКИ

ТУРГУНОВ АЗИЗБЕК НОРМАТ УГЛИ

Докторант Ташкентского государственного аграрного университета

ORCID: https://orcid.org/0009-0001-9979-8205

Электронная почта: turgunovazizbek@tdau.uz

УМИДОВ ШАВКАТ ЭРГАШЕВИЧ

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

INTERNATIONAL JOURNAL OF STATISTICAL ANALYSIS

ISSN: 2690-2265
ACCEPTED: 25.10.2026
PUBLISHED: 25.10.2026

Доцент Ташкентского государственного аграрного университета
ORCID: https://orcid.org/0009-0008-5344-0014
Электронная почта: umidov_shavkat@mail.ru

Аннотация. В статье на основе международных научных исследований проанализировано влияние процесса сушки плодов клубники (Fragaria × ananassa) на содержание витамина С, антоцианов, фенольных соединений и антиоксидантную активность. Сопоставлены конвективная, вакуумно-микроволновая и сублимационная сушка по степени сохранения биологически активных веществ, влияние температуры и продолжительности сушки, а также кинетика деградации первого порядка. Анализ показал, что сублимационная сушка лучше всего сохраняет витамин С, антоцианы и фенольные соединения, тогда как после конвективной сушки их сохранность по большинству показателей наименьшая. В одном из исследований при конвективной и вакуумно-микроволновой сушке содержание витамина С снижалось примерно до 40 % от исходного, а при улучшении условий процесса его сохранность возрастала примерно до 65 %. Рекомендуется выбирать для сушки клубники температуру ниже 65 °С, а также применять микроволновые и комбинированные способы.

Ключевые слова: клубника, сушка, биологически активные вещества, витамин С, антоцианы, фенольные соединения, антиоксидантная активность, сублимационная сушка, вакуумно-микроволновая сушка.

KIRISH. Qulupnay (Fragaria × ananassa Duch.) C vitamini, antotsianlar, ellag kislotasi va boshqa fenol birikmalariga boy meva sifatida tanilgan [5]. Meva tarkibida suv miqdori yuqori bo‘lgani uchun u terib olingandan keyin tez buziladi, shu sababli uni qayta ishlash, xususan quritish, saqlash muddatini uzaytirishning keng tarqalgan usullaridan biri hisoblanadi.

Quritish mahsulotning massasi va hajmini kamaytiradi, tashish va saqlashni osonlashtiradi, mikroorganizmlar rivojlanishini cheklaydi. Biroq bu jarayon mevaning kimyoviy tarkibiga, ayniqsa issiqlik, kislorod va fermentlar ta’siriga sezgir

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

ISSN: 2690-2265
ACCEPTED: 25.10.2026
PUBLISHED: 25.10.2026

moddalarga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Tadqiqotlarda quritish jarayonida antotsianlar, flavanollar va askorbin kislota parchalanishi hamda antioksidant faollikning sezilarli pasayishi qayd etilgan [6].

Bioaktiv moddalarning saqlanish darajasi mahsulotga va quritish usuliga bog‘liq bo‘lib, bir xil qoida barcha meva va usullar uchun o‘rinli emas [1]. Turli mualliflar nav, harorat, quritish davomiyligi va tahlil usullari jihatidan farqlanuvchi sharoitlarda ish olib borgani sababli, ularning natijalarini umumlashtirish va solishtirish zarurati tug‘iladi.

Tadqiqotning maqsadi qulupnayni quritish usullari va rejimlarining C vitamini, antotsianlar, fenol birikmalari va antioksidant faollikka ta’sirini xalqaro ilmiy tadqiqotlar asosida tahlil qilish hamda amaliy tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat. Maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi: issiq havo, vakuum-mikroto‘lqinli va muzlatib quritish usullarida bioaktiv moddalarning saqlanishini taqqoslash; harorat va quritish davomiyligining ta’sirini baholash; parchalanish kinetikasini ko‘rib chiqish.

MATERIAL VA USULLAR. Maqola tahliliy sharh xarakterida bo‘lib, qulupnay mevalarini quritishning biologik faol moddalarga ta’siriga bag‘ishlangan xalqaro ilmiy nashrlar tahliliga asoslangan. Tahlil uchun quyidagi mezonlarga javob beradigan ishlar tanlandi: (a) tadqiqot obyekti qulupnay mevasi yoki uning pyuresi; (b) kamida bitta quritish usuli (issiq havo, vakuum-mikroto‘lqinli, muzlatib quritish yoki boshqa) o‘rganilgan; (c) C vitamini, antotsianlar, fenol birikmalari yoki antioksidant faollik miqdoriy aniqlangan. Tanlangan ishlarda quritish usuli, harorat, davomiylik, tahlil usuli va natijalar solishtirildi; tahlil qilingan nashrlar ro‘yxati maqola oxirida keltirilgan.

Bioaktiv moddalarning saqlanish darajasi quyidagi nisbat bilan ifodalanadi:

$$R = (C_t / C_0) \times 100\ \%, \quad (1)$$

bu yerda R – saqlanish darajasi (%), C_0 – quritishdan oldingi (xom meva) miqdori, C_t – quritilgan mahsulotdagi miqdor. Issiqlik ta’sirida parchalanish kinetikasi ko‘pincha birinchi tartibli reaksiya tenglamasi bilan ta’riflanadi:

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

INTERNATIONAL JOURNAL OF STATISTICAL ANALYSIS
ISSN: 2690-2265
ACCEPTED: 25.10.2026
PUBLISHED: 25.10.2026

$C_t = C_0 \cdot e^{-kt}$, (2)

bu yerda k – parchalanish tezligi doimiysi, t – vaqt. Tezlik doimiysining haroratga bog‘liqligi Arrhenius tenglamasi bilan ifodalanadi:

$k = A \cdot e^{-E_{-}\{a}/(RT)\}$, (3)

bu yerda A – oldeksponensial ko‘paytuvchi, E_a – faollanish energiyasi, R – universal gaz doimiysi, T – absolyut harorat. Quritilgan va xom mevani solishtirishda miqdorlar bir xil asosda (quruq modda yoki xom massa) keltirilishi zarur.

NATIJALAR VA ULARNING TAHLILI

Quritish usullarining umumiy taqqoslanishi. Nemzer va hammualliflar [1] ko‘k rezavor, olcha, qulupnay va klyukvani issiq havo bilan quritish, muzlatib quritish hamda Refractance Window usulida quritib, antotsianlar, fenollar, flavonoidlar, C va B guruhi vitaminlari hamda antioksidant sig‘im (ORAC) saqlanishini solishtirgan. Mualliflar sifat ko‘rsatkichlarining saqlanishi mahsulotga va quritish usuliga xos ekanini aniqlagan: muzlatib quritilgan namunalarda C vitamini, ORAC, antotsianlar va fenollar issiq havo va Refractance Window usullariga qaraganda yaxshiroq saqlangan. Refractance Window usulida ORAC, antotsianlar va fenollar saqlanishi muzlatib quritishdan past bo‘lgan, lekin umumiy B vitamini yuqoriroq saqlangan. Issiq havo bilan quritilgan mevalarda esa ko‘pchilik sifat ko‘rsatkichlari sezilarli darajada past bo‘lgan [1].

Alonzo-Macías va hammualliflar [2] Camarosa naviga mansub qulupnayni issiq havo bilan, muzlatib va “swell-drying” (issiq havo bilan birga bosimni keskin tushirish, DIC) usullarida quritganda umumiy fenollar miqdoridagi farq katta bo‘lmaganini, antotsianlar va flavonoidlar miqdorida esa katta o‘zgarishlar kuzatilganini ko‘rsatgan. Swell-drying namunalarida antioksidant faollik bilan antotsianlar miqdori o‘rtasida kuchli korrelyatsiya aniqlangan; DIC ning eng maqbul rejimi 0,35 MPa bosimda 10 s ushlash bo‘lgan [2].

Issiq havo bilan quritishda haroratning ta’siri. Méndez-Lagunas va hammualliflar [3] qulupnayni 50 va 60 °C haroratda (havo tezligi 1,5 m/s) quritishda antioksidant faollik, antotsianlar va umumiy fenollar kinetikasini o‘rgangan. Umumiy

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

ISSN: 2690-2265
ACCEPTED: 25.10.2026
PUBLISHED: 25.10.2026

fenollar va antioksidant faollik kinetikasida boshlang‘ich va yakuniy parchalanish davrlari hamda ular orasida o‘zgarmas (plato) davr kuzatilgan; mualliflar buni fermentlar faolligining to‘xtashi bilan izohlagan. Antioksidant birikmalarning issiqlik ta’sirida parchalanishi birinchi tartibli reaksiya kinetikasiga bo‘ysungan va tezlik doimiylari (k) hisoblangan [3]. Ağçam [5] qulupnayni 45, 55 va 65 °C haroratlarda quritib, rang ko‘rsatkichlari (L, a, b, C, Hue, ΔE) harorat ta’sirida sezilarli o‘zgarishini qayd etgan. Namunalarda eng ko‘p miqdorda pelargonidin-3-glyukozid (80,26 mg/100 g quruq modda), undan keyin pelargonidin-3-rutinozid (7,72 mg/100 g) va sianidin-3-glyukozid (5,08 mg/100 g) aniqlangan; quritilgan namunalarda ellag kislotasi miqdori 23,11–37,04 mg/100 g quruq modda oralig‘ida bo‘lgan. Muallif bioaktiv moddalarni saqlash uchun 65 °C dan past o‘rtacha haroratlarni tanlashni tavsiya etgan [5].

Wojdyło va hammualliflar [6] konvektiv, vakuum, vakuum-mikroto‘lqinli (240, 360 va 480 W) va muzlatib quritishni solishtirib, quritish antotsianlar, flavanollar va askorbin kislotani parchalashini hamda antioksidant faollikni sezilarli kamaytirishini aniqlagan. An’anaviy va vakuum quritish ikkala navda ham antioksidant faollikni pasaytirgan, vakuum-mikroto‘lqinli quritishda esa natijalar boshqacha bo‘lgan [6].

Vakuum-mikroto‘lqinli va muzlatib quritish. qulupnay navini vakuum-mikroto‘lqinli (VM) quritish (konvektiv oldindan va keyingi quritish bilan), konvektiv quritish va muzlatib quritish usullarida solishtirgan. Konvektiv va VM quritishda askorbin kislota dastlabki qiymatning taxminan 40 foiziga, fenol birikmalari taxminan 35 foiziga, antioksidant sig‘im esa taxminan 60 foiziga kamaygan; muzlatib quritilgan qulupnayda esa kamayish kuzatilmagan. Oldindan ishlov berish vannasidan voz kechish, oldindan quritish davomiyligini uzaytirib harorat cho‘qqilarini kamaytirish va VM ishlov vaqtini qisqartirish askorbin kislota saqlanishini taxminan 65 foizgacha oshirgan; fenol birikmalari barqaror qolgan, antioksidant sig‘imning kamayishi esa 10–25 foiz bilan cheklangan. Askorbin kislotadan tashqari, ishlov sharoitlari yaxshilangandan keyingi qoldiq konsentratsiyalar muzlatib quritilgan mahsulotdagi qiymatlarga yaqin bo‘lgan

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

ISSN: 2690-2265
ACCEPTED: 25.10.2026
PUBLISHED: 25.10.2026

shakarlangan qulupnayni uch xil vakuum-mikroto‘lqinli rejimda quritib, issiq havo bilan quritish bilan solishtirgan: namlikni 20 ± 2 % gacha tushirish vaqti VM quritishda issiq havodagiga qaraganda sezilarli qisqa bo‘lgan va mikroto‘lqin quvvati oshgani sari qisqargan; VM quritilgan namunalarda L* qiymati, umumiy shakar, antotsianlar va fenollar miqdori issiq havo bilan quritilganidan yuqori bo‘lgan. Biroq quvvat oshgani sari hujayra devori yorilishi kuchaygan [7]. **Natijalarning umumlashtirilishi**

Tahlil qilingan ishlarning asosiy topilmalari 1-jadvalda, miqdoriy natijalar esa 2-jadvalda umumlashtirilgan.

1-jadval. Quritish usullarining qulupnaydagi bioaktiv moddalarga ta’siri (adabiyot ma’lumotlari bo‘yicha)

№	Quritish usuli	Natija
1	Issiq havo bilan (konvektiv) quritish	Ko‘pchilik ko‘rsatkichlar bo‘yicha saqlanish eng past; harorat va davomiylik oshgani sari parchalanish kuchayadi
2	Vakuum bilan quritish	Ikkala navda ham antioksidant faollik pasaygan
3	Vakuum-mikroto‘lqinli quritish	Issiq havoga nisbatan antotsianlar va fenollar yuqoriroq saqlangan; sharoit yaxshilanganda askorbin kislota taxminan 65 % gacha saqlangan
4	Muzlatib quritish	C vitamini, antotsianlar, fenollar va ORAC bo‘yicha eng yaxshi saqlanish; [4] da kamayish kuzatilmagan
5	Refractance Window usuli	ORAC, antotsianlar va fenollar muzlatib quritishdan past, umumiy B vitamini yuqoriroq saqlangan
6	Swell-drying (DIC)	Eng maqbul rejimda (0,35 MPa, 10 s) fenollar, flavonoidlar, antotsianlar va antioksidant faollik eng yuqori

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

INTERNATIONAL JOURNAL OF STATISTICAL ANALYSIS
ISSN: 2690-2265
ACCEPTED: 25.10.2026
PUBLISHED: 25.10.2026

2-jadval.

Tahlil qilingan tadqiqotlarda keltirilgan miqdoriy natijalar

№	Ko‘rsatkich yoki rejim	Natija
1	Konvektiv va VM quritish (dastlabki rejim)	Askorbin kislota dastlabki qiymatning taxminan 40 %, fenollar taxminan 35 %, antioksidant sig‘im taxminan 60 % gacha kamaygan; muzlatib quritishda kamayish yo‘q
2	VM quritish (yaxshilangan rejim)	Askorbin kislota saqlanishi taxminan 65 %; fenollar barqaror; antioksidant sig‘im kamayishi 10–25 %
3	Quritish harorati 45, 55, 65 °C	Pelargonidin-3-glyukozid 80,26; pelargonidin-3-rutinozid 7,72; sianidin-3-glyukozid 5,08 mg/100 g quruq modda; ellag kislotasi 23,11–37,04 mg/100 g (quritilgan namunalar)
4	Konvektiv quritish 50 va 60 °C, havo tezligi 1,5 m/s	Antioksidant birikmalarning parchalanishi birinchi tartibli kinetikaga bo‘ysungan
5	DIC (swell-drying)	Eng maqbul rejim: 0,35 MPa bosim, 10 s ushlash
6	VM quritish (shakarlangan qulupnay)	Namlikni 20 ± 2 % gacha tushirish vaqti issiq havodagidan qisqa; antotsianlar va fenollar yuqoriroq

MUHOKAMA

Tahlil qilingan ishlarning aksariyatida muzlatib quritish bioaktiv moddalarni saqlashda eng yaxshi natija bergan, issiq havo bilan quritish esa ko‘pchilik ko‘rsatkichlar bo‘yicha eng past saqlanishga olib kelgan [1, 4]. Bunga sabab, ehtimol, issiq havo bilan quritishda mahsulotning yuqori harorat va kislorod ta’sirida uzoq

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

ISSN: 2690-2265
ACCEPTED: 25.10.2026
PUBLISHED: 25.10.2026

vaqt qolishidir: C vitamini oksidlanadi, antotsianlar issiqlik ta’sirida parchalanadi. Böhm va hammualliflar ishida harorat cho‘qqilarini kamaytirish va ishlov vaqtini qisqartirish askorbin kislota saqlanishini taxminan 40 foizdan 65 foizgacha oshirgani bu taxminni qo‘llab-quvvatlaydi [4].

Fenol birikmalari bo‘yicha natijalar bir xil emas: Alonzo-Macías va hammualliflar ishida usullar orasida umumiy fenollar farqi katta bo‘lmagan, antotsianlar va flavonoidlarda esa katta farqlar kuzatilgan [2]; Böhm va hammualliflarning dastlabki rejimlarida esa fenollar taxminan 35 foizgacha kamaygan, sharoitlar yaxshilanganda barqaror qolgan [4]. Bu farq nav, ishlov sharoiti va tahlil usuli bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

Tadqiqotlar natijalarini to‘g‘ridan-to‘g‘ri solishtirishga imkon bermaydigan omillar mavjud: nav (masalan, Camarosa [2]), oldindan ishlov berish, miqdorlarni quruq modda yoki xom massa asosida ifodalash, antioksidant faollikni aniqlash usullari (masalan, ORAC [1]). Shuning uchun mutlaq qiymatlarni emas, balki usullarning nisbiy afzalligini solishtirish ma’qul.

Amaliy nuqtai nazardan, issiq havo bilan quritishda 65 °C dan past haroratni tanlash [5], quritish davomiyligini va harorat cho‘qqilarini kamaytirish [4], imkoniyat bo‘lsa vakuum-mikroto‘lqinli yoki birlashtirilgan usullardan foydalanish maqsadga muvofiq. Mikroto‘lqin quvvatini oshirish quritish vaqtini qisqartirsa-da, hujayra devori yorilishiga olib kelishi mumkin [7], shu sababli quvvat tajriba yo‘li bilan tanlanishi lozim. Muzlatib quritish bioaktiv moddalarni saqlashda eng yaxshi natija bersa-da, uning boshqa mezonlar (xarajat, davomiylik) bo‘yicha afzalligi ushbu tahlil doirasida baholanmagan.

Tahlilning cheklovlari: sharh oz sonli nashrlarga asoslangan; mahalliy (O‘zbekiston) navlari va sharoitlari bo‘yicha ma’lumotlar kiritilmagan; bioaktiv moddalarning organizmda o‘zlashtirilishi ko‘rib chiqilmagan. Shu sababli keltirilgan tavsiyalarni mahalliy navlarda tajriba orqali tekshirish zarur.

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

INTERNATIONAL JOURNAL OF STATISTICAL ANALYSIS

ISSN: 2690-2265
ACCEPTED: 25.10.2026
PUBLISHED: 25.10.2026

XULOSA

Xulosa. Tahlil qilingan xalqaro tadqiqotlar qulupnayni quritish usuli va harorati C vitamini, antotsianlar, fenol birikmalari va antioksidant faollikning saqlanishiga sezilarli ta’sir qilishini ko‘rsatdi [1]. Muzlatib quritish bioaktiv moddalarni eng yaxshi saqlaydi, issiq havo bilan quritishda esa saqlanish ko‘pchilik ko‘rsatkichlar bo‘yicha eng past bo‘ladi [1]. Vakuum-mikroto‘lqinli quritish ishlov sharoitlari yaxshilanganda askorbin kislotadan tashqari bioaktiv moddalar bo‘yicha muzlatib quritishga yaqin natija beradi [4]. Issiq havo bilan quritishda bioaktiv moddalarni saqlash uchun 65 °C dan past haroratni tanlash tavsiya etiladi [5]. Keltirilgan tavsiyalarni mahalliy qulupnay navlarida o‘tkaziladigan tajribalarda tekshirish lozim.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Abdullaeva X.R., Allayarov A.N. Qulupnay navlari fenologik fazalarining rivojlanishi hamda mevasining kimyoviy tarkibi // Agro kimyo himoya va o‘simliklar karantini. 2024. № 6 (107). Ushbu maqolada qulupnay navlarining quruq modda, shakar va kislotalilik ko‘rsatkichlari o‘rganilgan. Maqolani ko‘rish.

2. Nurullayev N. O‘zbekiston sharoitida qulupnay mevasining iste’mol xossalarini tadqiq etish va ulardan funksional mahsulotlar olish texnologiyasi // Agro ilm. – 2026. – Maxsus son 3. Maqolada qulupnayning askorbin kislotasi, antosianlar, polifenollar, organik kislotalari va quritish usullarining mahsulot sifatiga aloqador jihatlari ko‘rib chiqilgan. Maqolani ko‘rish.

3. Bo‘riyev X.Ch., Jo‘rayev R.J., Alimov O.A. Meva-sabzavotlarni saqlash va ularga dastlabki ishlov berish. Toshkent: Mehnat, 2002. 128–132-betlar. Meva-sabzavotlarni saqlash va dastlabki ishlov berish jarayonlarining nazariy asoslari uchun foydalanish mumkin.

4. Oripov R., Sulaymonov I., Umurzoqov E. Qishloq xo‘jalik mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash texnologiyasi. Toshkent: Mehnat, 1991. 198–203-betlar. Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash texnologiyalariga oid manba.

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

ISSN: 2690-2265
ACCEPTED: 25.10.2026
PUBLISHED: 25.10.2026

5. Kushimov B.A., Mamadaliyev X.J. Qishloq xo‘jaligi hamda meva-sabzavot mahsulotlari quritish uchun energiya tejamkor qurilma va texnologiya // Oriental Renaissance: Innovative, Educational, Natural and Social Sciences. 2021. Jild 1, № 9. B. 869–879. Quritish texnologiyasi va energiya tejamkor usullarni yoritishda foydalanish mumkin.

6. Azizbek, Ozoda. Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini infraqizil nurlari yordamida quritishni takomillashtirish // Eurasian Journal of Technology and Innovation. – 2023. Jild 1, № 10. B. 38–40. DOI: https://doi.org/10.70413/ejti-v01-i10-p1-007. Maqola meva-sabzavotlarni quritishda biologik faol moddalar va sifat ko‘rsatkichlarini saqlash masalasiga texnologik nuqtayi nazardan yondashadi.

7. Choriyev A.J., Qo‘shoqova M., Panjiyeva O‘.B. Qulupnoy mevasini saqlashda, elekter tejamkor texnologiyalarni o‘rni // Zamonaviy dunyoda amaliy fanlar. – 2026. Jild 5, № 18. B. 68–70. DOI: https://doi.org/10.70413/zdaf-v05-i18-s60188. Qulupnayni saqlash va qayta ishlash bo‘yicha qo‘shimcha mahalliy manba.

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/